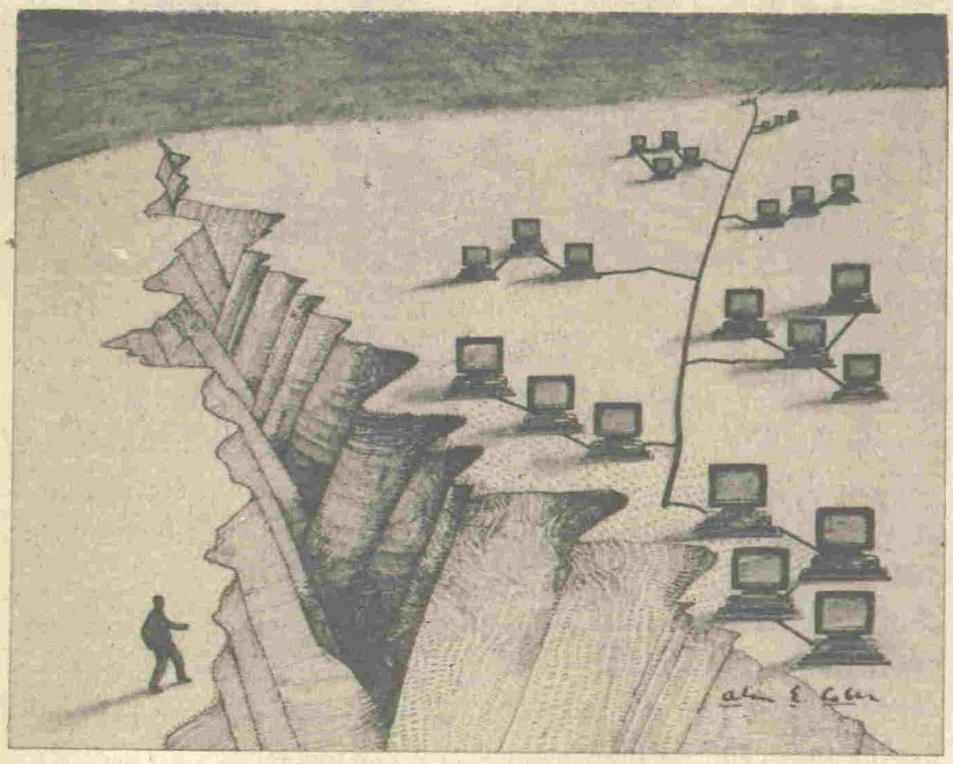
เรื่องน่าอ่าน
สหัส พรหมสิทธิ์

ซิสเต็มส์ซอฟต์แวร์
ก้าวใหม่ของไมโครซอฟต์



การผกผันโฉมหน้าระบบปฏิบัติการครั้งยิ่งใหญ่ในวงการของไมโครซอฟต์

ไมโครซอฟต์ (Microsoft) นั้นเคยได้ชื่อว่าเป็นหนึ่งในบรรดาผู้สร้างซิสเต็มซอฟต์แวร์ที่อยู่ในระดับยักษ์ใหญ่ของโลก และก็คงจะอยู่ในตำแหน่งเช่นนี้ไปอีกนานตราบเท่าที่ยังมีผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อมหาชนผู้ใช้ อันเกิดจากการมองการณ์ไกลของบริษัทนี้ โดยเฉพาะในโลกของการใช้คอมพิวเตอร์แบบที่กระจายไปตามจุดต่าง ๆ แบบเน็ตเวอร์กในรูปของ ดิสตริบิวเต็ด-คอมพิวติง (distributed computing) ที่กำลังจะเป็นจริงมากขึ้นทุกวัน อันทำให้ผู้ผลิตซอฟต์แวร์รายใหญ่มาก ๆ เช่น ไมโครซอฟต์ต้องมองให้ไกลออกไปในรูปของการวางแผนแม่บท (master plan) ว่าถ้าจะพาอนาคตของบริษัทตนให้ก้าวไปสู่โลกของดิสตริบิวเต็ดคอมพิวติง ให้ประสบความสำเร็จด้วยดีนั้นจะต้องมีแผนสำหรับการนี้อย่างไรบ้างอันทำให้ไมโครซอฟต์ต้องหันกลับมาทบทวนบทบาทของ DOS, Windows กับ OS/2 อย่างหนักว่าจะต้องมีการปฏิรูปเปลี่ยนแปลงอะไรบ้างสำหรับซิสเต็มซอฟต์แวร์ทั้งสามตัวดังกล่าว ตลอดจนการรวมทุกสิ่งทุกอย่างให้เข้ามาอยู่ในที่เดียวกันเพื่อให้เกิดเอกภาพในการใช้งาน

ปัจจุบันไปสู่อนาคตอันใกล้

ถ้าหากจะมีการติดตามข่าวคราวการเคลื่อนไหว ตลอดจนการสัมมนาต่าง ๆ ที่ทางไมโครซอฟต์ได้จัดให้มีขึ้นในสหรัฐอเมริกา เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแถลงนโยบายทางการค้าของตน ก็จะได้ข้อมูลที่สำคัญมาก ๆ อันหนึ่งว่าอนาคตของไมโครซอฟต์จะฝากไว้กับโลกของการประมวลผลข้อมูลที่เรียกว่าดิสตริบิวเต็ดคอมพิวติง ซึ่งหมายถึงการก้าวจากเน็ตเวอร์กบนฐานไคลเอ็นต์/เซอร์ฟเวอร์ไปสู่ดิสตริบิวเต็ดซิสเต็มอันเป็นระบบที่เปิดโอกาสให้ไฟล์ต่าง ๆ (files) สามารถกระจัดกระจายไปอยู่ที่ไหนก็ได้ในเน็ตเวอร์ก ซึ่งก็จะมีคอมพิวเตอร์ใหญ่น้อยที่ตั้งอยู่ในจุดที่จะทำหน้าที่เอ็กซีคิวต์ (execute) แอพพลิเคชันตลอดจนโปรเซสต่าง ๆ ตามที่ผู้ใช้ที่อยู่ในแต่ละบริเวณจะต้องการ แต่ก่อนที่จะไปถึงขั้นของดิสตริบิวเต็ดคอมพิวติงอย่างแท้จริงนั้น ทางไมโครซอฟต์ก็ได้กำหนดเป้าหมายในขั้นแรก ๆ ออกมาอย่างชัดเจนว่าจะต้องทำให้ซิสเต็มซอฟต์-

แวร์ต่าง ๆ มีจิตสำนึกในด้านเน็ตเวอร์กเสียก่อน ด้วยการก้าวไปจากสิ่งที่มีอยู่ในปัจจุบันเพื่อไปสู่อนาคตแบบทีละขั้น จึงต้องดูว่าระบบดำเนินงานของเน็ตเวอร์กเท่าที่เป็นอยู่ในขณะนี้เป็นอย่างไร เสร็จแล้วจึงมองไปในอนาคตต่อ ๆ ไปว่าจะต้องปรับเปลี่ยนแนวความคิดใหญ่ ๆ อะไรบ้าง ก่อนที่จะไปถึงขั้นท้ายสุดอันเป็นดิสตริบิวเต็ดคอมพิวติง

ระบบดำเนินงานของเน็ตเวอร์กในปัจจุบันจะประกอบด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ ในรูปของไคลเอ็นต์ (client) กับเซอร์ฟเวอร์ (server) โดยที่ไคลเอ็นต์ซอฟต์แวร์จะทำหน้าที่เป็นแขนขาของเน็ตเวอร์กในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น เป็นรีไดเรคเตอร์ (redirector) ซึ่งมีหน้าที่ตอบรับข้อต้องการต่าง ๆ จากโปรแกรมในแง่ของการใช้บริการที่เกี่ยวกับไฟล์และอุปกรณ์ร่วมกัน แล้วส่งต่อไปในส่วนของเน็ตเวอร์กที่มีหน้าที่รับผิดชอบเพื่อให้ดำเนินการต่อไป

นอกจากนี้ก็จะมีสิ่งที่เรียกว่า โปรโตคอล ไว้สำหรับทำการติดต่อกับเซอร์ฟเวอร์ (เช่น Server Message Block สำหรับบริการขั้นสูง และ TCP/IP ทรานสปอร์ตโปรโตคอลสำหรับบริการขั้นต่ำ) ส่วนหน้าที่ของเซอร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ก็จะหนักไปในด้านการให้บริการที่เกี่ยวกับงานพิมพ์และไฟล์ ตลอดจนบริการพิเศษ เช่น อินเตอร์โปรเซสคอมมิวนิเคชัน สภาพการทำงานของเซอร์ฟเวอร์เท่าที่เป็นมาตั้งแต่ในอดีตนั้นจะเป็นไปในรูปที่แยกจากกันเป็นเอกเทศเป็นส่วน ๆ ในแง่ที่ว่าผู้ใช้รายไหนที่เกี่ยวข้องกับเซอร์ฟเวอร์ตัวไหนก็จะสนใจเซอร์ฟเวอร์ที่คอยดูแลเซอร์ฟเวอร์เสียใหม่ด้วยการนำแนวความคิดที่เรียกว่าเน็ตเวอร์กโดเมน (network domains) มาใช้กับเซอร์ฟเวอร์หลาย ๆ ตัวโดยการนำของไมโครซอฟต์ ไอบีเอ็มและเน็ตเวอร์กเวนเดอร์อีกหลายรายที่เป็นต้นคิดในเรื่องนี้ หน้าที่ของ "โดเมน" สำหรับกรณีนี้ก็คือการเปิดโอกาสให้ผู้บริหารเน็ตเวอร์กสามารถมองความเป็นไปและจัดการกับเซอร์ฟเวอร์หลาย ๆ ตัวได้เหมือนกับว่า เซอร์ฟเวอร์ดังกล่าวมีความเป็นหนึ่งเดียวกัน ส่วนเป้าหมายในระยะกลางสำหรับในอีกไม่กี่เวลาข้างหน้านั้นก็จะเป็นว่าไมโครซอฟต์กำลังจะทำให้วินโดว์ (Windows) ทำหน้าที่เป็นเน็ตเวอร์ก-ไคลเอ็นต์ตัวหนึ่ง เป้าหมายในระยะยาวของไมโครซอฟต์ก็คือการสร้างระบบดำเนินงานแบบกระจาย (distributed operting system) ที่จะทำให้เซอร์ฟเวอร์หลาย ๆ ตัวมีสภาพเหมือนเซอร์ฟเวอร์ขนาดใหญ่เพียงตัวเดียวเมื่อมองจากทัศนะของผู้ใช้โดยยังคงให้บริการต่าง ๆ แก่ผู้ใช้เหมือนเดิม อันเป็นคุณสมบัติประการหนึ่งในท่ามกลางความสามารถอื่น ๆ ที่ระบบดำเนินงานแบบกระจายจะมีให้แก่ผู้ใช้ เมื่อเป็นเช่นนี้จึงต้องมองจากในขณะนี้ออกไปว่าในอนาคตอันใกล้ภายใน 2-3 ปีข้างหน้านี้ไมโครซอฟต์ได้มีแผนการณ์อะไรบ้างที่จะเป็นย่างก้าวอันสำคัญไปสู่โลกของดิสตริบิวเต็ดคอมพิวติง ซึ่งก็จะต้องมองไปที่พัฒนาการของ DOS, Windows กับ OS/2 บนฐานของเน็ตเวอร์กเป็นหลัก

DOS

ขณะนี้ได้มีผู้ใช้ MS-DOS ทั่วโลกอยู่ราว 60 ล้านชุดและได้มีการคาดกันว่าจะมีการติดตั้งอีกราวปีละ 18 ล้านชุด สำหรับในช่วงต่อ ๆ ไป อันแสดงว่าตลาดของระบบดำเนินงานของไมโครคอมพิวเตอร์ ยังคงเป็นของ DOS อย่างไม่มีปัญหา ส่วนเวอร์ชันล่าสุดของระบบดำเนินงานตัวนี้ (DOS 5.0) ก็กำลังอยู่ในระหว่างการทดสอบการใช้งานจริง ๆ ในที่ต่าง ๆ กว่า 7,000 แห่ง (ข้อมูลเมื่อเมษายน 1991) ฟีเจอร์ต่าง ๆ ของ DOS 5.0 จะรวมไปถึงความต้องการเมมโมรีที่ค่อนข้างต่ำ (ราว 18 กิโลไบต์) ตลอดจนการติดตั้งและการปรับแต่งก่อนการใช้งานที่ทำได้ง่าย นอกจากนี้ก็ยังได้มีการปรับปรุงในด้าน on-line help และสามารถใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ประเภทที่นำติดตัวไปไหน ๆ ได้ซึ่งทางไมโครซอฟต์ได้คาดว่าจะมีผู้ที่ใช้ DOS อยู่เป็นจำนวนมากที่จะก้าวไปใช้เวอร์ชัน 5.0 ในอีกไม่ช้าซึ่งผู้ใช้เหล่านี้ก็จะได้รับการช่วยเหลือในการอัพเกรด สำหรับในกรณีนี้ด้วยอัพเกรด-แพคเกจ ที่จะนำมาติดตั้งซ้อนไปบน DOS เวอร์ชัน 2.11 หรือเวอร์ชันที่ล่าสุดกว่านี้ สำหรับในอนาคตนั้นระบบดำเนินงานตัวนี้จะทำงานร่วมกับวินโดว์ในรูปของการช่วยกันเสริมให้ทุกอย่างดีขึ้น รวมทั้งการสนับสนุนในด้าน install file systems นอกจากนี้การให้การสนับสนุนในด้านเน็ตเวอร์กของ DOS ก็จะมีมากขึ้น เพื่อให้ผู้ใช้สามารถวิ่งรีไดเรคเตอร์หลาย ๆ ตัวพร้อม ๆ กัน อันจะทำให้ผู้ใช้รายต่าง ๆ สามารถแอ็กเซส (access) ไฟล์เซอร์ฟเวอร์ต่าง ๆ ที่มาจากเวนเดอร์หลาย ๆ รายได้

หน้าต่างที่เปิดกว้างขึ้น

ผลิตภัณฑ์ด้านซิสเต็มซอฟต์แวร์ของไมโครซอฟต์ที่กำลังขายดีมาก ๆ ในขณะนี้ก็คือ วินโดว์ 3.0 ซึ่งได้ทำสถิติขายได้ถึง 2.25 ล้านชุด อันเนื่องมาจากการทำหน้าที่เป็นสภาพแวดล้อมของผู้ใช้อย่างแท้จริงของวินโดว์นั่นเอง นอกจากนี้ก็จะมีส่วนสำคัญ เช่น เคอร์เนล

(kernel) อินเตอร์เฟสของผู้ใช้ กราฟิก และสิ่งที่เป็นองค์ประกอบสำหรับงานเกี่ยวกับเน็ตเวอร์ก ในกรณีนี้เคอร์เนลได้เข้ามาทำหน้าที่ซึ่งเคยเป็นหน้าที่ของระบบดำเนินงานอยู่หลายอย่าง เช่น การเปิดไฟล์ และการจัดการกับเมมโมรี ก้าวต่อไปสำหรับวินโดว์ ก็จะเป็นว่าในอีกไม่ช้าไมโครซอฟต์จะปล่อยวินโดว์ 3.1 ออกสู่ตลาด อันเป็นผลของการนำข้อคิดเห็นของผู้ใช้ไปปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ ให้ดีขึ้น จนเกิดมีฟีเจอร์ใหม่ ๆ เช่น on-line help สำหรับไดลอก-บ๊อกซ์ และวินโดว์ ตลอดจนการให้การสนับสนุนสำหรับ True Type ฟอนต์และการมีพรินเตอร์มากขึ้น รวมทั้งการออกแบบไฟล์แมเนเยอร์เสียใหม่ให้มีประโยชน์และมีประสิทธิผลในการใช้งานมากขึ้น นอกจากนี้ไมโครซอฟต์ยังได้นำแนวความคิดในเรื่องของ "การจำย้อนหลัง" มาใส่เข้าไปในวินโดว์ 3.1 อันจะทำให้ไฟล์แมเนเยอร์สามารถจำได้ว่าได้มีการเปิดวินโดว์อันไหนบ้าง เมื่อผู้ใช้ได้ทำการออนไลน์ครั้งหลังสุด และในขณะที่ผู้ใช้กำลังจะเข้าไปใช้เน็ตเวอร์ก วินโดว์ก็จะรับผิดชอบในการตระเตรียมขั้นตอนที่จำเป็นในการ login และจะเตือนผู้ใช้ให้แจ้งพาสเวิร์ด (password) ให้ทราบก่อนนำวินโดว์ (ที่ได้มีการเปิดไว้ก่อนหน้านี้) ออกมาใช้ สิ่งที่ได้รับการปรับปรุงอื่น ๆ ก็จะรวมถึงการอัดฉีดให้อินเตอร์เฟสของผู้ใช้ที่มีหน้าที่แอ็กเซสทรัพยากรในเน็ตเวอร์กให้ทำงานได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งการจัดตั้ง network certifiecation program ที่จะทำให้ผู้พัฒนางานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวินโดว์ สามารถทดสอบความมีจิตสำนึกในด้านเน็ตเวอร์กสำหรับวินโดว์-แอพพลิเคชันได้อย่างสะดวก

ซึ่งการให้การสนับสนุนของวินโดว์ 3.1 นั้นจะยังคงมีสิ่งที่เรียกว่า dynamic data exchange (DDE) manager libraries กับ object linking and embedding (OLE) libraries DDE เป็นโปรโตคอลบนฐานเมสเสจ (message-based protocol) สำหรับการติดต่อสื่อความระหว่างแอพพลิเคชันสองอันที่อยู่ในเครื่องเดียวกันและได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของวินโดว์ตั้งแต่ปี 1985 ส่วนหน้าที่ของ libraries ในกรณีนี้ก็จะเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกสำหรับการพัฒนาแอพพลิเคชันต่าง ๆ ที่ต้องอาศัย DDE ส่วนข้อกำหนดรายละเอียดที่เรียกว่า OLE นั้นก็จะเป็นก้าวแรกในการทำให้วินโดว์มีคุณสมบัติเป็น object-oriented และเป็นผลของการพัฒนาที่เกิดจากความร่วมมือของเวนเดอร์รายใหญ่ ๆ เช่น Lotus Development Corp., Aldus Corp., Micrografx Inc., และ WordPerfect Corp., ข้อกำหนดในการทำงานของ OLE จะก่อให้เกิดหน้าที่อยู่สองอย่างคือ เอ็มเบ็ดดิง (embedding) และลิงค์กิง (linking) การทำหน้าที่ของเอ็มเบ็ดดิงสำหรับกรณีของวินโดว์จะเหมือน ๆ กับการคัดลอก (copying) และแปะปิด (pasting) สิ่งต่าง ๆ บนกระดาษ ในแง่ที่ว่า OLE จะยอมให้ผู้ใช้คัดลอกหรือสำเนาข้อมูลจากแอพพลิเคชันหนึ่งไปยังอีกแอพพลิเคชันหนึ่ง ส่วนลิงค์กิงจะทำหน้าที่โยงข้อมูลต้นฉบับที่ใช้ในแอพพลิเคชันหนึ่งให้ไปเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับสำเนาของข้อมูลดังกล่าวที่มีอยู่ในที่อื่น ๆ ในแง่ที่ว่า ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเกิดขึ้นที่ข้อมูลอันเป็นต้นฉบับเมื่อใดก็จะทำให้ข้อมูลที่เป็นสำเนาอื่น ๆ เกิดการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วยอย่างอัตโนมัติ ซึ่งทางไมโครซอฟต์ก็ได้กำหนดที่จะวางตลาดสำหรับแอพพลิเคชันต่าง ๆ ที่ให้การสนับสนุน OLE นอกจากนี้การให้การสนับสนุนของวินโดว์ 3.1 ยังจะคลุมไปถึงแลปท็อปคอมพิวเตอร์ด้วย โดยจะมีการเก็บซอฟต์แวร์เช่นนี้ไว้ใน ROM executable version รวมทั้งการให้การสนับสนุนในด้านฮาร์ดแวร์สำหรับมัลติมีเดีย เสียง และปากกาแสง (hightpen) ส่วนในอีกด้านหนึ่งนั้นไมโครซอฟต์ก็กำลังจะวางตลาดผลิตภัณฑ์อีกตัวที่เรียกว่า วินโดว์ ไลบรารี สำหรับ OS/2 ในอีกไม่กี่เดือนข้างหน้าเพื่อให้สามารถวิ่งวินโดว์แอพพลิเคชันต่าง ๆ ได้บน OS/2 และ DOS รวมทั้งการยังคงให้การสนับสนุน เพื่อให้วินโดว์โปรแกรมแย็บเดียว ๆ สามารถวิ่งได้บน DOS/Windows

และ OS/2 1.X และ 2.X โดยที่ไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขอะไรทั้งสิ้น

หน้าต่างไปสู่เน็ตเวอร์ก

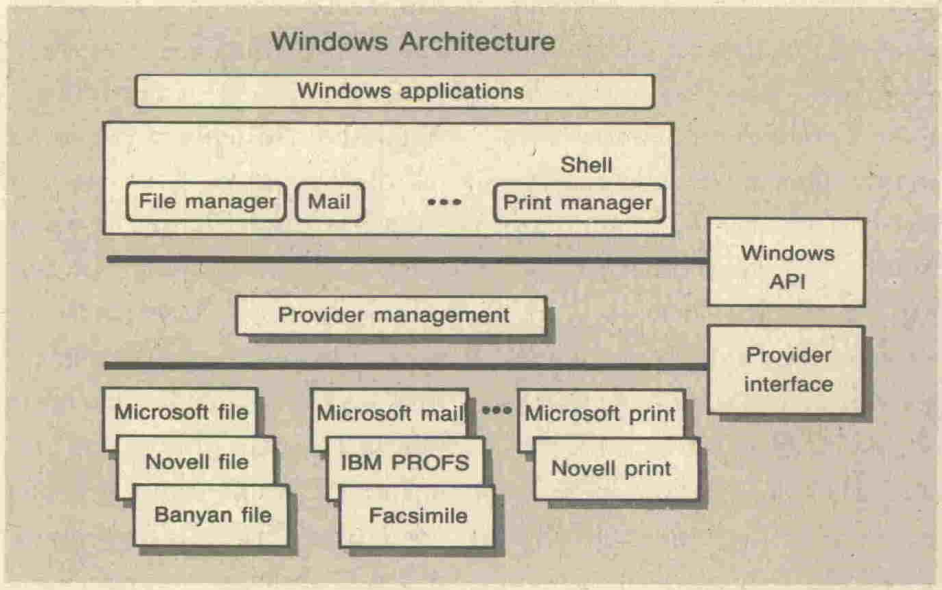
ความต้องการอย่างแรงกล้าของไมโครซอฟต์ในเรื่องของวินโดว์นั้นได้เป็นไปในแง่ที่ว่าจะต้องพยายามทำให้สิ่งนี้สามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้และผู้พัฒนาแอพพลิเคชันในรูปของการมีอินเตอร์เฟสเพียงอันเดียวที่จะเป็นประตูไปสู่การใช้บริการต่าง ๆ ในเน็ตเวอร์กโดยไม่ขึ้นกับว่าเวนเดอร์รายใดเป็นผู้ให้บริการดังกล่าว ซึ่งก็จะต้องมีการเพิ่มสมรรถนะให้แก่ระบบวินโดว์ให้มีขีดความสามารถอื่น ๆ ด้วยการทำให้สิ่งที่ตั้งอยู่บนโต๊ะก้าวเข้าไปใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ในเน็ตเวอร์กได้ เช่น print queues ส่วนการเข้าไปใช้บริการในเน็ตเวอร์กก็จะอาศัย application program interface (API) เพียงอันเดียวสำหรับเป็นเครื่องมือ นอกจากนี้ก็จะยังมีบริการในด้านการสื่อสารส่งต่อ (ที่เหมือน ๆ กับ TCP/IP หรือ IPX ของ Novell) และอิเล็กทรอนิกส์-เมล์ API รวมอยู่ด้วย ในแง่ของการบริหารจัดการในส่วนของวินโดว์นั้นก็จะมีการเพิ่มสมรรถนะให้มากขึ้นด้วยการผนวกตัวการต่าง ๆ ที่จะสนับสนุนการทำหน้าที่ backup ของเวอร์กสเตชัน รวมทั้งการให้การสนับสนุนจากส่วนกลางสำหรับการติดตั้ง การอัพเดตและการกำหนดองค์ประกอบของซิสเต็มและแอพพลิเคชันซอฟต์แวร์ทั้งหมดนี้ก็จะต้องอาศัย 32 บิต เวอร์ชันของวินโดว์ (หรือวิน-32) พร้อมด้วยสถาปัตยกรรมใหม่สุดของวินโดว์มาทำให้เป็นไปได้ วิน-32 (Win-32) จะเกิดจากการเพิ่มสิ่งต่าง ๆ เข้าไปในวินโดว์ API ที่เป็นของรวม ๆ ทั้งหมด ซึ่งจะมีตั้งแต่สิ่งที่ที่เรียกว่า 32-bit addressing รวมทั้งเคอร์เนล กราฟิกและเน็ตเวอร์กกิง APIs โดยทางไมโครซอฟต์ก็แนะนำ Win-32 API ออกจำหน่ายแก่ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ในรูปของวินโดว์-ทูลคิต ส่วนในแง่ของโปรเซสเซอร์ก็จะมี 80386 และ 80486 ของ Intel Corp. กับ RISC โปรเซสเซอร์ที่ได้รับการออปติไมซ์ให้วิ่งได้กับ 32-บิต โปรแกรม งานในด้านการออกแบบข้อกำหนดเพื่อสร้างสถาปัตยกรรมใหม่สุดนี้จะอยู่ในหน่วยงาน Network Business Unit ของไมโครซอฟต์และคาดว่าจะต้องใช้เวลาอีกราวสองปีกว่าจะเสร็จ สิ่งที่มีอยู่ในสถาปัตยกรรมอันนี้จะรวมถึงการเปิดโอกาสให้มีการวางแผนเผื่อการขยายเน็ตเวอร์กได้ด้วย

วิน-32 จะเปิดโอกาสให้แต่ละแอพพลิเคชันสามารถใช้แอดเดรสสเปซ (address space) ได้มากถึง 2,000 ล้านไบต์ พร้อมทั้งได้ขจัดข้อจำกัดของระบบให้หมดไปเพื่อให้ผู้ใช้สามารถสร้างข้อกำหนดให้พีซีของตนมีเมมโมรีมากกว่า 16 เมกะไบต์ได้ ซึ่งก็จะรวมไปถึงการเคอร์เนลที่สามารถขยายได้ (extended kernel) อันจะทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปในรูปของ preemptive กับ multithreaded ที่จะสามารถให้การสนับสนุนการใช้งานหลาย ๆ ด้านพร้อม ๆ กัน (multitasking) ในแอพพลิเคชันต่าง ๆ เช่น แอพพลิเคชัน อันหนึ่งอาจเป็นงานพิมพ์และในขณะเดียวกันผู้ใช้ก็อาจทำการตรวจแก้งานบางอย่างพร้อมกันไป สำหรับในขณะนี้วินโดว์-แอพพลิเคชันเป็นผู้ควบคุมมัลติทาสกิง แต่ในวิน-32 วินโดว์จะเป็นผู้ควบคุมมัลติทาสกิงด้วยตนเอง นอกจากนี้วิน-32 ยังฟีเจอร์ที่สามารถแยกแอดเดรสสเปซต่าง ๆ สำหรับแต่ละ DOS แอพพลิเคชันและของแต่ละวิน-32 แอพพลิเคชันออกจากกันเพื่อป้องกันการรุกล้ำเข้าไปในแอดเดรสสเปซ ซึ่งไม่ใช่เป็นของแอพพลิเคชันนั้น ๆ ซึ่งอันนี้ก็จะแตกต่างจาก 16 บิต เวอร์ชันของวินโดว์ที่มีอยู่ในปัจจุบันที่ได้รับการออกแบบให้สนับสนุนได้แค่เพียงแอพพลิเคชันที่วิ่งอยู่ในแอดเดรสสเปซเดี่ยวเพียงอันเดียว จึงได้มีการแก้ไขเสียใหม่ในวิน-32 ด้วยการรวมแอพพลิเคชันต่าง ๆ ที่อยู่บนฐานของวิน-16 เข้าด้วยกันให้หมดให้เป็นแอดเดรสสเปซขนาดใหญ่เพียงอันเดียว (one large address space) เมื่อพูดมาถึงจุดนี้ก็จะขอยกตัวอย่างว่า การทำหน้าที่ต่าง ๆ ของ DDE และ OLE นั้นจะครอบคลุมไปในหลาย ๆ แอดเดรสสเปซ ส่วนในกรณีของตัวเคอร์เนลที่ก้าวเข้ามาในรูปฟอร์มอันใหม่นั้นก็จะมีฟีเจอร์ต่าง ๆ ที่จะทำให้วิน-32 แอพพลิเคชันสามารถวิ่งบน DOS ได้อย่างสมบุกสมบันเหมือนกับการวิ่งบน OS/2

ในแง่ของกราฟิกนั้นวิน-32 ก็ได้ขยายขอบเขตสำหรับฟีเจอร์อันนี้ออกไปอีก โดยให้คลุมถึงความสามารถในการเก็บสะสมรูปกราฟทางเรขา ตลอดจนสิ่งขีดเขียนต่าง ๆ เช่น เส้นโค้ง และตัวอักษรข้อความในรูปของเท็กซ์ (text) ให้อยู่ในรูปของออปเจ็กต์หรือสรรพสิ่ง โดยจะมีชื่อเรียกเป็นพิเศษว่า เส้นทาง หรือพาธ (path) ส่วนในเรื่องของเส้นแสงต่าง ๆ เช่นเส้นโค้งนั้นก็จะมีการสนับสนุนสิ่งที่เรียกว่า Bezier curves รวมทั้งการสนับสนุนในเรื่องของการหมุนและการเปลี่ยนทิศทาง ตลอดจนการกำหนดขนาดของออปเจ็กต์หรือสิ่งของให้เป็นไปตามที่ต้องการ ส่วนการให้การสนับสนุนในด้านเน็ตเวอร์กของวิน-32 ก็จะเป็นไปอย่างมีอานุภาพในแง่ที่ว่า ไมโครซอฟต์ได้ตั้งใจที่จะสร้างสิ่งที่เป็น integrated support สำหรับ

เน็ตเวอร์กโดยจะฝังอยู่ภายใน ด้วยการให้อินเตอร์เฟสมาตรฐานที่จะนำไปสู่เน็ตเวอร์กฟังก์ชันต่าง ๆ แทนที่จะปล่อยให้เวนเดอร์หรือผู้ขายผลิตภัณฑ์เป็นผู้กำหนดเอาเอง ขีดความสามารถในด้านเน็ตเวอร์กที่ได้มีการขยายต่อออกไปสำหรับในวิน-32 นี้จะรวมถึงการสนับสนุนในด้านไฟล์กับงานพิมพ์ รวมทั้งคอมมิวนิเคชัน APIs ต่าง ๆ ปัจจุบันการใช้ดีไวซ์ไดรเวอร์ เช่น พรินเตอร์ ไดรเวอร์ ก็จะต้องมีทั้งการติดตั้งและปรับแต่งให้ตรงกับการใช้งานในด้านวินโดว์ของผู้ใช้แต่ละราย แต่สำหรับในกรณีของ APIs อันใหม่นี้ ผู้บริหารเน็ตเวอร์กจะสามารถปรับตั้งเน็ตเวอร์กพรินเตอร์ด้วยตนเอง และผู้ใช้ก็จะสามารถเข้าไปใช้ได้โดยไม่ต้องทำอะไร นอกจากนี้ก็ยังมีการรวมสิ่งที่เป็นเมล์ APIs เข้าไว้ด้วยซึ่งจะให้การสนับสนุนอี-เมล์ ฟอนต์เอ็นด์ (front end) ในด้านหนึ่งและการให้บริการอี-เมล์ที่เป็นแบคเอ็นด์ (back end) เช่น X.400 เซอร์ฟเวอร์ ในอีกด้านหนึ่ง

การสนับสนุนอื่น ๆ ของวิน-32 ก็ยังมีอีก เช่น อินเตอร์โปรเซส คอมมิวนิเคชัน โดยอาศัย peer-to-peer named pipes การทำงานของระบบแบบ peer-to-peer จะหมายถึงว่าเวอร์กสเตชันทุกตัวในเน็ตเวอร์กสามารถสร้างเนมไปป์ (named pipes) ขึ้นมาเองได้อันจะต่างกับของ LAN manager ที่ให้เซอร์ฟเวอร์เป็นผู้สร้างเนมไปป์ ซึ่งเมื่อสร้างเสร็จแล้วไคลเอ็นต์ (client) จึงจะมีสิทธิ์เปิดการใช้งานไปป์ดังกล่าวได้ ฟีเจอร์อื่น ๆ ที่มีการสนับสนุนก็จะเป็นเมล์สล้อต (mail slots) ซึ่งเป็นกลไกที่ใช้สำหรับการส่งกระจายสัญญาณ (broadcast mechanison) ส่วนปริมาณการใช้เมมโมรีก็จะเป็นว่าเวอร์ชันของวินโดว์ที่เป็นแบบวิน-32 รวมทั้ง DOS จะใช้หน่วยความจำเป็นจำนวน 2 เมกะไบต์ ต่อไปก็จะเป็นเรื่องของเน็ตเวอร์กที่ไมโครซอฟต์จะต้องเพ่งเล็งไปที่สถาปัตยกรรมของวินโดว์ อันมีผลให้มีการแก้ไขสถาปัตยกรรมดังกล่าว เพื่อให้ผู้ใช้และโปรแกรมเมอร์ มองเน็ตเวอร์กด้วยทัศนะที่คล้ายคลึงกัน รวมทั้งการขยายขอบเขตในการให้บริการที่เกี่ยวกับเน็ตเวอร์กซึ่งวินโดว์ให้การสนับสนุนอยู่ สำหรับในปัจจุบันนั้นสถาปัตยกรรมวินโดว์ 3.0 ที่เรียกว่า วินเน็ต (Winnet) นั้นเป็นระบบแบบ "เปิด" ซึ่งไมโครซอฟต์ได้ให้สิ่งต่าง ๆ ที่จะไปช่วยผู้พัฒนาโปรแกรมในรูปของไดอะลอกบ็อกซ์ (dialogue boxees) โดยผู้ใช้จะสามารถใช้ได้เลย แต่ถ้าหากผู้ใช้มีความต้องการที่จะสร้างไดอะลอก-บ็อกซ์ขึ้นมาเองก็มีสิทธิ์ที่จะทำเช่นนั้นได้ ซึ่งก็ได้มีเวนเดอร์หลายรายที่ได้อาศัยประโยชน์เช่นนี้ในด้านผลิตภัณฑ์เน็ตเวอร์กของตน จนทำให้เกิดมีไดอะลอกบ็อกแบบต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่ในด้านเน็ตเวอร์กล็อกอิน (network login) และหน้าที่อื่น ๆ ที่แตกต่างกันออกไปตามความถนัดของเน็ตเวอร์กเวนเดอร์แต่ละราย การทำงานของวินเน็ตจะอาศัยแบบฉบับจากไดรเวอร์โมเดล (driver model) ซึ่งจะเป็นหน้าที่ของเวนเดอร์แต่ละรายที่จะต้องนำไดรเวอร์มามอบให้กับไมโครซอฟต์เพื่อนำไปรวมกับวินโดว์ เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงกับเน็ตเวอร์กของเวนเดอร์รายนั้น ๆ ส่วนในกรณีของผู้ใช้นั้นก็จะสามารถโหลดวินเน็ตไดรเวอร์ได้คราวละหนึ่งตัวเท่านั้น รวมทั้งการมีข้อจำกัดในการเข้าไปใช้เน็ตเวอร์กของแต่ละเวนเดอร์ได้คราวละหนึ่งเวนเดอร์เป็นอย่างมาก สถาปัตยกรรมวินโดว์ที่ยังอยู่ในระหว่างการพัฒนาอยู่นี้จะทำหน้าที่กำหนดอินเตอร์เฟส สำหรับบริการต่าง ๆ ที่จะมีให้กับไคลเอ็นต์ เช่น บริการในด้านไฟล์และการพิมพ์ โดยผ่านทางกลไกที่เรียกว่าโปรไวเดอร์ (providers) ดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 1 โดยผู้ใช้จะต้องเป็นผู้ซื้อบริการ

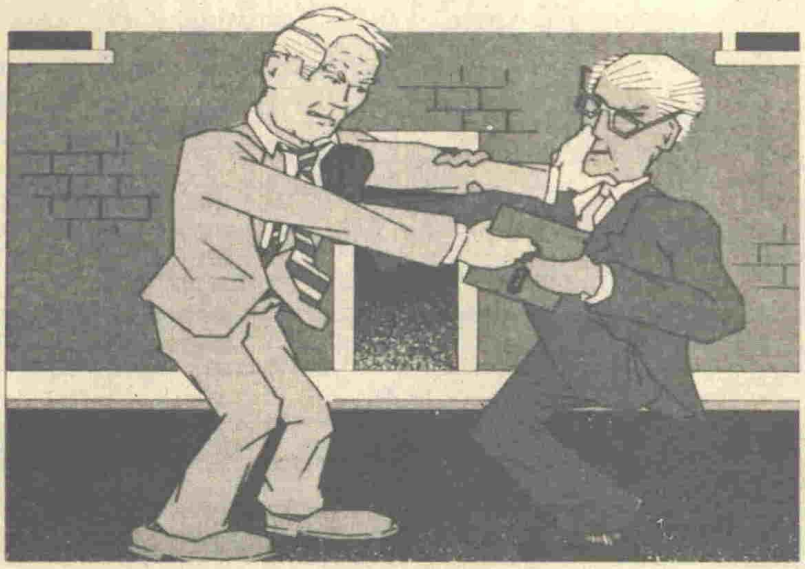


รูปที่ 1 สถาปัตยกรรมวินโดว์ ที่ได้รับการออกแบบใหม่เพื่อให้สามารถให้การสนับสนุน เน็ตเวอร์กเซอร์วิส หลาย ๆ อย่างได้พร้อม ๆ กัน โดยวินโดว์จะเข้าไปใช้บริการดังกล่าวซึ่งไมโครซอฟต์เรียกว่า โปรไวเดอร์ (providers) ผ่านทางอินเตอร์เฟสมาตรฐาน

ต่าง ๆ จากไมโครซอฟต์และจากเวนเดอร์อื่น ๆ อย่างไรก็ตาม การใช้สถาปัตยกรรมเช่นนี้จะทำให้ผู้ใช้สามารถโหลดโปรไวเดอร์ได้คราวละหลาย ๆ ตัว และสามารถเข้าไปใช้บริการต่าง ๆ ในด้านเน็ตเวอร์กที่เป็นของเวนเดอร์แต่ละรายได้อย่างสะดวก ซึ่งบริการเช่นนี้ก็จะรวมถึงการล็อกออน (logon) งานที่เกี่ยวกับไฟล์และงานพิมพ์ นอกจากนี้ไมโครซอฟต์ก็ยังได้นำโปรไวเดอร์อื่น ๆ มารวมไว้ในวินโดว์แบบล่าสุดอีก เช่น อี-เมล์ ฟาซิลลิตี้ขั้นต่ำ (low-end e-mail facility) รวมทั้งขีดความสามารถในการตรวจซ่อมจากระยะไกลโดยอาศัยระบบสื่อสารแบบ remote communication โดยโปรไวเดอร์ที่ทำหน้าที่ในด้านตรวจซ่อมนี้จะทำหน้าที่ให้ข้อมูลในด้าน configuration สำหรับที่จะนำไปใช้ในการวินิจฉัยปัญหาข้อขัดข้องจากระยะไกล

เมื่อ OS/2 ไล่ตาม LAN Manager ได้ทัน

ในขณะนี้ได้มีการติดตั้ง OS/2 อยู่ราว 300,000 ชุดด้วยกัน ซึ่งทางไมโครซอฟต์ก็ได้คาดว่าจะมีการขายซอฟต์แวร์ตัวนี้ได้ราวปีละ 150,000 ชุดในต่อ ๆ ไป ส่วนหน้าที่ความรับผิดชอบในการพัฒนาดูแลระบบดำเนินงานตัวนี้ก็จะเป็นว่าไอบีเอ็มจะรับผิดชอบงานที่เกี่ยวกับ OS/2 เฉพาะในเวอร์ชัน 1.X และ 2.X ส่วนไมโครซอฟต์ก็จะรับผิดชอบงานพัฒนา OS/2-3.0 โดยจะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลในการค้นคว้าพัฒนาระหว่างกันตลอดจนแบ่งผลประโยชน์อันเกิดจากลิขสิทธิ์ร่วมกัน เป้าหมายของไมโครซอฟต์ก็คือการทำให้ OS/2 เป็นระบบดำเนินงานแบบกระจาย (distributed operating system) โดยสถาปัตยกรรมเช่นนี้จะทำให้เกิดความเอกเทศสำหรับข้อมูลและทรัพยากรทางคำนวณในแง่ที่ว่าจะอยู่ที่ไหนก็ได้ อันเป็นข้อต้องการที่จำเป็นมาก หากผู้ใช้ต้องการที่จะให้เซอร์ฟเวอร์หลาย ๆ ตัว กลายเป็นเซอร์ฟเวอร์รวม ๆ เพียงตัวเดียว คือเมื่อเซอร์ฟเวอร์ตัวใดตัวหนึ่งได้รับข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่งที่เกี่ยวกับตัวผู้ใช้ (เช่น การใส่รายชื่อผู้ใช้รายใหม่ที่จะใช้เน็ตเวอร์ก) ข้อมูลดังกล่าวก็จะไปปรากฏอยู่ในเซอร์ฟเวอร์ตัวอื่น ๆ ทั้งหมด โดยอัตโนมัติ นอกจากนี้เซอร์ฟเวอร์บนฐาน OS/2 ก็ยังจะทำหน้าที่ประสานการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ในเน็ตเวอร์กโดยจะทำให้ผู้ใช้แลเห็นความเป็นไปต่าง ๆ อย่างง่ายที่สุดในแง่ของการนำทุกสิ่งทุกอย่างมาไว้ในที่เดียวกัน เพื่อให้เห็นได้อย่างถนัดและชัดเจน ส่วนในระยะยาวนั้นไมโครซอฟต์ได้หวังที่จะให้ OS/2 สามารถสนับสนุนการให้บริการที่กระจายอยู่ในที่ต่าง ๆ ได้ เช่น ดิสตริบิวเต็ดไฟล์ พรินต์ ซีเคียวริตี้ ไดเรคทอรีและซิสเต็มแมเนจเมนต์เซอร์วิสอันหมายถึงว่าจะพยายามทำให้การให้บริการต่าง ๆ ดังกล่าวเป็นแบบดิสตริบิวเต็ด (distributed) ให้หมด ซึ่งการให้นั้นจะรวมถึงการให้บริการในการค้นหาไฟล์และทรัพยากร เช่น พรินเตอร์ว่าอยู่ตรงไหนหรือวางไว้ที่ไหน นอกจากนี้ระบบดำเนินงานแบบดิสตริบิวเต็ด ยังเปิดโอกาสให้มีการนำข้อมูลไปประมวลผลที่ไหนก็ได้ในเน็ตเวอร์ก อันทำให้สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องได้อย่างทั่วถึงจนเกิดความสมดุลพอเหมาะพอดีอย่างที่สุด



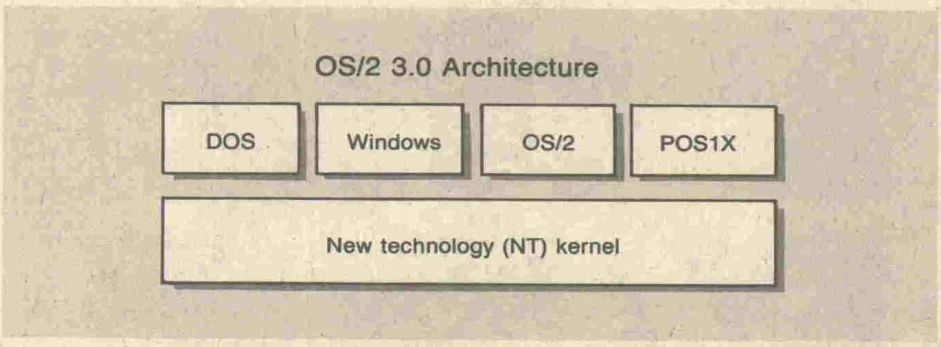
ส่วนในด้านของ LAN Manager นั้น ทางไมโครซอฟต์ก็จะถือว่าเป็นแอพพลิเคชันอย่างหนึ่งของ OS/2 โดยจะมีการวางแผนโยกย้ายหน้าที่ต่าง ๆ (เช่น ซีเคียวริตี้, ฟอลต์โทเลอร์แรนซ์ และการให้การสนับสนุนมัลติโปรเซสเซอร์) ออกจาก LAN Manager แล้วนำไปใส่ไว้ใน OS/2 ส่วน Lan Manager นั้นก็จะยังคงทำหน้าที่ในด้านการให้บริการที่เกี่ยวกับไฟล์การพิมพ์ รวมทั้งฟีเจอร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการบริการ เช่น การอนุญาตให้ใช้ไฟล์และการจัดตั้งเตรียมการสำหรับบรรดาผู้ใช้ นอกจากนี้ก็ยังมีบริการอื่น ๆ ในด้านของแลนและ

เซอร์ฟเวอร์แอพพลิเคชัน (เช่น อี-เมล์ การโอนไฟล์ ขีดความสามารถที่เกี่ยวกับ virtual terminal และฐานข้อมูลแบบดิสตริบิวเต็ด) ที่จะได้การสนับสนุนในรูปที่นอกเหนือไปจากที่ OS/2 มีอยู่ ซึ่งส่วนหนึ่งของการวิวัฒนาการไปสู่ความเป็นดิสตริบิวเต็ดของ OS/2 ก็จะเริ่มที่การผนึกเอาขีดความสามารถในด้านไฟล์และพรินต์เข้าไปในระบบดำเนินงานตัวนี้ อันจะทำให้ OS/2 สามารถส่งสัญญาณที่เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวโดยอาศัยเน็ตเวอร์กได้ในแง่ที่ว่า ผู้ใช้ OS/2 รายหนึ่งจะสามารถแอ็กเซส (access) เข้าไปในไฟล์โดยตรงจากที่อยู่ของผู้ใช้ OS/2 อีกรายหนึ่ง สำหรับในกรณีที่ผู้ใช้ OS/2 ซึ่งต้องการจะใช้ไฟล์ต่าง ๆ ร่วมกันนั้น ก็จำเป็นต้องใช้บริการในด้านไฟล์ โดยใช้ LAN Manager เข้าช่วยหากผู้ใช้รายอื่น ๆ ไม่ได้ใช้เครื่องที่มี OS/2 (เช่น ผู้ใช้บางรายอาจใช้เครื่องแมคอินทอช) ด้วยเหตุผลในด้านโปรโตคอล คอนเวอร์ชัน (protocol conversion) อนึ่ง สำหรับรีลีสต่อไปของ LAN Manager นั้นก็จะมีการเพิ่มสมรรถนะในด้านคอนเน็คติวิตี้ (connectivity) ให้มากขึ้น เช่น การให้การสนับสนุนสำหรับไคลเอ็นต์ที่เป็น Macintosh กับ NetWare รวมทั้งสำหรับ TCP/IP สรุปแล้วในอีกไม่ช้าไมโครซอฟต์ก็จะทำให้เกิดมีคอนเน็คติวิตี้ระหว่าง Macintosh, NetWare กับ TCP/IP นอกจากนี้เจ้าหน้าที่ของไมโครซอฟต์ก็ยังยืนยันว่า OS/2 3.0 เวอร์กสเตชัน จะสามารถเชื่อมโยงกับเซอร์ฟเวอร์ของ LAN Manager 2.0 ได้ด้วย ไมโครซอฟต์ได้เริ่มส่ง OS/2 1.3 ไปให้ OEMs เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 1991 ส่วนเวอร์ชัน 2.0 นั้นคาดว่าจะออกมาให้เห็นได้ก่อนสิ้นปี (1991) ซึ่งก็จะให้การสนับสนุนมัลติเปิ้ล DOS เซสชัน พร้อมด้วย 32 บิต API

เคอร์เนลตัวใหม่ของ OS/2

ขณะนี้ไมโครซอฟต์ได้ทุ่มเทพละกำลังในในด้านต่าง ๆ ให้กับการพัฒนาเวอร์ชัน 3.0 ของ OS/2 อย่างมาก ซึ่งในเวอร์ชันใหม่สุดนี้ก็จะมีเคอร์เนลตัวใหม่ปรากฏออกมาในชื่อว่า New Technology (NT) พร้อม ๆ กับการเริ่มปรากฏตัวของฟังก์ชันต่าง ๆ ที่เป็นของระบบดำเนินงานแบบดิสตริบิวเต็ด NT นี้เขียนขึ้นมาด้วยภาษาซี เพื่อให้ใช้กับเครื่องของใครก็ได้ นอกจากนี้ไมโครซอฟต์ก็ยังผูกสมัครรักใคร่กับ Intel ไว้อย่างเสมอต้นเสมอปลายเพื่อให้แน่ใจว่าซิสเต็มซอฟต์แวร์ของตนจะสามารถวิ่งได้กับโปรเซสเซอร์บนฐาน RISC และกับ Intel 80386, 80486 รวมทั้งโปรเซสเซอร์ในอนาคตของตระกูล 80×86 ขณะนี้ไมโครซอฟต์กำลังทำการทดสอบ NT เคอร์เนลกับ RISC โปรเซสเซอร์อยู่หลายแบบ แต่ไม่ได้บอกว่าเป็นแบบใดบ้าง NT เคอร์เนลนี้ได้มาในมาดอันแปลกใหม่และได้รับการออกแบบให้สามารถสนับสนุนมัลติเปิ้ล API ซับซิสเต็มส์ รวมทั้งยังได้เปิดโอกาสให้เน็ตเวอร์กเซอร์วิสต่าง ๆ สามารถวางซ้อนอยู่บนตัวของมันได้ OS/2 3.0 จะรวมเอา APIs สำหรับ DOS, WINDOW, OS/2 และ POSIX เข้าไว้ทั้งหมด ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2

สภาพการทำงานของเคอร์เนลตัวใหม่นี้จะเป็นทั้งแบบหลากผู้ใช้ (multiuser) และหลายภาระ (multitasking) รวมทั้งจะให้การสนับสนุนซิมเมตริกซ์มัลติโปรเซสซิง (symmetric multiprocessing) ส่วนสำหรับในขณะนี้นั้น การผสมระหว่าง LAN Manager กับ OS/2 จะให้การสนับสนุนได้แค่เพียงอะซิมเมตริกซ์ มัลติโปรเซสซิง (asymmetric multi processing) เท่านั้นอันจะหมายถึงว่า งานเฉพาะอย่าง เช่น ไฟล์ I/O ก็จะถูกส่งไปที่โปรเซสเซอร์ที่ทำหน้าที่เฉพาะเป็นตัว ๆ ไป ส่วนในกรณีของซิมเมตริก มัลติโปรเซสซิง นั้น โปรแกรมอันเดียวอาจมีหลาย ๆ เธรด (threads) ซึ่งแต่ละเธรดก็จะวิ่งอยู่ในโปรเซสเซอร์แต่ละตัว นอกจากนี้ OS/2 3.0 ยังมีสิ่งที่เรียกว่า advanced transaction based file system ซึ่งสามารถฟื้นคืนสู่สภาพปกติได้ในกรณีที่เกิดใช้การไม่ได้ด้วยการหมุนวนรายการหรือทรานแซกชันให้กลับไปยังจุด อันเป็นชั่วขณะก่อนที่การใช้งานไม่ได้จะเกิดขึ้น ไมโคร-



รูปที่ 2 ภายใน OS/2 ซึ่งจะมีเคอร์เนล (kernel) ตัวใหม่พร้อมด้วย APIs สำหรับ DOS, Windows, OS/2 และ POSIX

ซอฟต์ยังคงต้องการที่จะให้ OS/2 มีความเป็นฟอลต์โทเลอแรนซ์ (fault tolerance) มากกว่าที่จะให้ LAN Manager มีสิ่งนี้ เมื่อเป็นเช่นนี้ OS/2 จึงต้องสวมวิญญาณในแง่ของซีเคียวริตี้และฟอลต์ โทเลอแรนซ์ที่จะต้องมีคุณภาพในระดับเดียวกับระบบดำเนินงานของมินิคอมพิวเตอร์หรือเมนเฟรม หากว่าไคลเอ็นต์เซอร์ฟเวอร์แอพพลิเคชันบนฐาน OS/2 (เช่น SQL เซอร์ฟเวอร์) จะถูกนำไปในแอพพลิเคชันที่มีความอุกฤตสำคัญเหมือนกับในกรณีของโฮสต์คอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน อันเป็นเหตุให้ไมโครซอฟต์ต้องเพิ่มฟีเจอร์ในด้านฟอลต์ โทเลอแรนซ์เข้าไป (เช่น disk mirroring) ใน OS/2 3.0 โดยตรงส่วนในระยะยาวนั้นไมโครซอฟต์ได้มีแผนที่จะออกแบบ OS/2 ให้มีซีเคียวริตี้ในระดับ C2 การจัดแบ่งชั้นของซีเคียวริตี้ในกรณีนี้ได้ริเริ่มโดย National Security Agency (NSA) ของสหรัฐอเมริกากับหน่วยงานอื่นของประเทศนี้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับด้านนี้ โดยได้มีการแบ่งออกเป็น 4 ขั้น คือ D, C, B และ A อันเป็นการเรียงลำดับตั้งแต่ยังไม่ได้มีการกำหนดซีเคียวริตี้ให้ (เช่น D) จนถึงที่มีซีเคียวริตี้สูงสุดคือ A ส่วนตัวเลขที่ตามหลังตัวอักษร (เช่น ในกรณีของ C2) จะใช้สำหรับแสดง sabcategories ต่าง ๆ ที่เป็นหัวข้อปลีกย่อยลงไปอีก ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ในด้านคอมพิวเตอร์ในขณะนี้จะมีซีเคียวริตี้ ในระดับตั้งแต่ C1 ถึง B2 โดยที่ C2 จะมีที่ใช้มากที่สุด

เน็ตเวอร์กครองโลก

การสร้างซิสเต็มซอฟต์แวร์ในกรณีของไมโครซอฟต์นั้นได้ให้ความสำคัญกับโลกของเน็ตเวอร์กเป็นอย่างมาก เพราะสภาพการใช้งานของคอมพิวเตอร์ใหญ่น้อยในต่อ ๆ ไป จะมีความเป็นเน็ตเวอร์กมากขึ้นทุกขณะจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำใช้ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ จิตสำนึกในด้านเน็ตเวอร์กให้มากที่สุด อันมีผลให้ต้องมีการเพิ่มสมรรถนะและปรับปรุงซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่เป็นของไมโครซอฟต์ เช่นการทำให้วินโดว์มีความเป็นเน็ตเวอร์กมากขึ้น ต่อไปก็เป็นเรื่องของ OS/2 ที่ทางไมโครซอฟต์ได้ตั้งใจที่จะปรับเปลี่ยนอะไรหลาย ๆ อย่างในซอฟต์แวร์ตัวนี้ ด้วยการวางตำแหน่งให้ OS/2 เป็นระบบดำเนินงานที่ขั้นสูงสำหรับไคลเอ็นต์เซอร์ฟเวอร์แอพพลิเคชัน และสำหรับผู้ใช้ประเภทรอบจัด นอกจากนี้ก็ยังจะมีการทำให้ OS/2 เหมาะที่จะใช้กับงานที่มีความอุกฤตสำคัญมาก ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ที่เคยใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่อยู่สามารถเปลี่ยนทิศทางโดยหันมาใช้คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กในรูปของเซอร์ฟเวอร์บนฐานแลนให้ทำหน้าที่ที่มีความอุกฤตสำคัญแทนการใช้โฮสต์คอมพิวเตอร์ ส่วนสาเหตุสำคัญที่ทำให้ไมโครซอฟต์ต้องออกแบบ OS/2 เสียใหม่ให้เป็นระบบดำเนินงานแบบดิสตริบิวเต็ดก็เพราะต้องการให้ผลิตภัณฑ์ของตนสามารถติดตามการรุดหน้าของสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์แบบใหม่ ๆ ได้ทันอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ที่เป็นแบบมัลติโปรเซสเซอร์ที่อาศัยโปรเซสเซอร์ของ Intel เมื่อเป็นเช่นนี้ OS/2 จึงต้องสามารถให้การสนับสนุนระบบคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ที่เป็นรุ่นใหม่ได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งจะมีตั้งแต่ระบบที่ใช้โปรเซสเซอร์เพียงตัวเดียวจนถึงเซอร์ฟเวอร์ที่ใช้โปรเซสเซอร์หลาย ๆ ตัวกับทั้งที่เป็นแบบมัลติเปิ้ลมัลติโปรเซสเซอร์ เซอร์ฟเวอร์

สรุป

ย่างก้าวที่น่าสนใจและสำคัญมาก ๆ อันหนึ่งของไมโครซอฟต์ก็คือ การหาทางทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ง่ายมากขึ้น อันจะรวมถึงการสามารถเข้าไปใช้ข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้นด้วยในแง่ของการทำให้ข่าวสารข้อมูลที่เป็นประโยชน์มาอยู่แค่ปลายนิ้วมือของผู้ใช้เป้าหมายของไมโครซอฟต์ในด้านนี้จึงจะหนักไปในด้านของการจำเป็นที่จะต้องผนวกรวมแอพพลิเคชันต่าง ๆ ให้มาอยู่ในที่เดียวกันเพื่อแก้ปัญหาในเรื่องของข้อมูลที่มีความซับซ้อนยุ่งเหยิงและกระจัดกระจายอยู่ในที่ต่าง ๆ โดยอาศัยสิ่งที่เรียกว่า เชลล์โปรแกรม (Shell program) ของผู้ใช้เพื่อให้เข้ามาช่วยในเรื่องนี้ โดยที่เชลล์โปรแกรมจะเป็นแบบ object oriented และจะให้เครื่องมือที่เป็นมาตรฐาน สำหรับการเคลื่อนย้าย คัดลอกและเชื่อมโยงข่าวสารข้อมูล ทั้งที่อยู่ภายในเอกสารชิ้นเดียวกันและอยู่ในเอกสารต่าง ๆ นอกจากนี้ก็จะมีระบบไฟล์ที่เป็นแบบ object oriented ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้อ่านสามารถเก็บข้อมูลในไฟล์ รวมทั้งเข้าไปใช้ไฟล์ โดยอาศัย objects หรือสิ่งที่เป็นตัวแทนที่เก็บอยู่ในไฟล์ เช่น คำหรือข้อความสั้นที่เป็นเสมือนกุญแจไปสู่รายละเอียดอื่น ๆ รายชื่อของผู้เกี่ยวข้องต่าง ๆ หรือการเชื่อมโยงของไฟล์กับสิ่งอื่น ซึ่งในที่สุดนั้นก็จะเป็นการผสมผสานระบบดำเนินงานของเน็ตเวอร์กกิง และการบริหารจัดการข้อมูลเข้าด้วยกันให้เป็นแพคเกจเดียว ทั้งหมดนี้ก็จะต้องการเวลาอีกพักหนึ่งสำหรับไมโครซอฟต์